

=> []s d 2801326/pn
L1 1 DE2801326/PN[]

=> []d ab

L1 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN
AB DE 2801326 A UPAB: 19930901

The system controls a brake locking prevention system, particularly for motor vehicles, having an impulse emitter on one or more wheels to monitor its movement. To determine any tendency to lock, an electronic evaluation and control unit (5) measures the time intervals between the individual impulses.

This uses the latest measured value as a basis for a subsequent theoretical time interval corresponding to maximum vehicle deceleration without locking tendency, and compares it with the actual duration measured for the next interval.

51

Int. Cl. 2:

B 60 T 8/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 01 326 A 1

11

Offenlegungsschrift 28 01 326

21

Aktenzeichen: P 28 01 326.5

22

Anmeldetag: 13. 1. 78

43

Offenlegungstag: 19. 7. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Verfahren und Einrichtung zur Steuerung eines Antiblockiersystems für Bremsanlagen

71

Anmelder: Fichtel & Sachs AG, 8720 Schweinfurt

72

Erfinder: Peuker, Karl, Ing.(grad.), 8720 Schweinfurt

DE 28 01 326 A 1

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren und Einrichtung zur Steuerung eines Antiblockiersystems für Bremsanlagen, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bestehend u. a. aus zumindest an einem Rad eines Fahrzeuges angeordnetem Impulsgeber zur Überwachung des Bewegungsablaufes, dad. gek., daß zur Feststellung einer vorhandenen Blockierneigung ein elektronisches Auswerte- und Steuerglied (5) die Zeitspannen zwischen den einzelnen Impulsen mißt und jeweils den Wert aus der letzten Messung als Berechnungsgrundlage für eine nachfolgende theoretische Zeitspanne entsprechend der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges ohne Blockierneigung zugrunde legt und mit der tatsächlichen Zeitspanne der nächsten Messung vergleicht.
2. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 1, dad. gek., daß das elektronische Auswerte- und Steuerglied (5) in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleiches der tatsächlichen Zeitspanne der nächsten Messung mit der theoretischen Zeitspanne entsprechend der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges ohne Blockierwirkung ein Stellglied (7), z. B. in Form eines elektromagnetischen Ventils zwischen dem Hauptbremszylinder (9) und der Radbremszange (1) des entsprechenden Fahrzeugrades, ansteuert.
3. Verfahren und Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, bei welchem an einem mehrrädri gen Fahrzeug alle Räder mit Impulsgebern ausgerüstet sind, dad. gek., daß das Auswerte- und Steuerglied (5) bei einer eingetretenen Blockierung von maximal allen Rädern mit Ausnahme eines einzigen als Berechnungsgrundlage für die nachfolgende theoretische Zeitspanne entsprechend der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges das letzte Zeitintervall zweier aufeinanderfolgender Impulse des oder eines nicht blockierten Rades verwendet.
4. Verfahren und Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, bei welchem an einem mehrrädri gen Fahrzeug alle Räder mit Impulsgebern ausgerüstet sind, dad. gek., daß das Auswerte- und Steuerglied (5) bei einer eingetretenen Blockierung aller Räder als Berechnungsgrundlage für die nachfolgende theoretische

.2.

Zeitspanne das Zeitintervall der beiden ersten Impulse des am ehesten wieder umlaufenden Rades verwendet.

5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dad. gek., daß jeder Impulsgeber im wesentlichen aus einer im Bereich des Rades angeordneten Zahnscheibe (3) und einer Meßspule (4) besteht und die Zähnezahlen Werte von etwa 6...24 aufweisen.

24.11.77
TIPP-2 Ho/whm-

909329/0195

PATENT- UND GEBRAUCHSMUSTERHILFSANMELDUNG

Verfahren und Einrichtung zur Steuerung eines Antiblockiersystems
für Bremsanlagen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Einrichtung zur Steuerung eines Antiblockiersystems für Bremsanlagen, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bestehend u. a. aus zumindest an einem Rad eines Fahrzeuges angeordnetem Impulsgeber zur Überwachung des Bewegungsablaufes.

Es ist bekannt, bei Antiblockiersystemen für Bremsanlagen von Kraftfahrzeugen über Impulsgeber an einem oder an allen Rädern über ein festgelegtes Zeitintervall hinweg die Anzahl der eingehenden Impulse auszuwerten und beim Ausbleiben von Impulsen infolge eines blockierenden Rades den Druck im Bremszylinder dieses Rades kurzzeitig zu unterbrechen. Die Länge dieses Zeitintervalls wird im wesentlichen bestimmt von der Größe des möglichen Blockierweges im Hochgeschwindigkeitsbereich des entsprechenden Kraftfahrzeuges, und da mehrere Impulse zu einer einwandfreien Auswertung benötigt werden, sind in den bekannten Anlagen die Abstände der einzelnen Impulse untereinander äußerst gering (Größenordnung von 1 Impuls pro Grad Drehbewegung des Rades). Andererseits sollen jedoch auch noch im niedrigen Geschwindigkeitsbereich genügend Impulse für eine einwandfreie Überwachung des Bewegungszustandes des entsprechenden Rades eingehen. Diese Forderung steht jedoch im Gegensatz zur Bemessung des Zeitintervalls bei hoher Geschwindigkeit.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Steuerung eines Antiblockiersystems für Bremsanlagen zu erstellen, welche mit einem möglichst geringen Herstellungsaufwand eine hohe Funktionsicherheit sowohl im hohen als auch im niedrigen Geschwindigkeitsbereich gewährleistet.

...

909829/0195

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Feststellung einer vorhandenen Blockierneigung ein elektronisches Auswerte- und Steuerglied die Zeitspannen zwischen den einzelnen Impulsen mißt und jeweils den Wert aus der letzten Messung als Berechnungsgrundlage für eine nachfolgende theoretische Zeitspanne entsprechend der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges ohne Blockierneigung zugrunde legt und mit der tatsächlichen Zeitspanne der nächsten Messung vergleicht. Ein solches Meßverfahren hat den großen Vorteil, mit einer sehr geringen Anzahl von Impulsen pro Radumdrehung auszukommen, wodurch beispielsweise der Impulsgeber wesentlich einfacher und daher billiger in der Herstellung ist und zudem seine Verschmutzungsneigung stark abnimmt. Weiterhin bringt das erfindungsgemäße Verfahren den großen Vorteil mit sich, daß es im niedrigsten Geschwindigkeitsbereich bis zum Stillstand herunter voll funktionsfähig ist und im höchsten Geschwindigkeitsbereich durch die geringe Anzahl von Impulsen relativ große Zeitintervalle für die fortlaufenden Rechnungsgänge des elektronischen Auswerte- und Steuergliedes ermöglicht.

Die Erfindung sieht weiterhin vor, daß das elektronische Auswerte- und Steuerglied in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleiches der tatsächlichen Zeitspanne der nächsten Messung mit der theoretischen Zeitspanne entsprechend der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges ohne Blockierneigung ein Stellglied, z. B. in Form eines elektromagnetischen Ventils, zwischen dem Hauptbremszylinder und der Radbremszange des entsprechenden Fahrzeugrades ansteuert. Es wird somit beim verspäteten Eintreffen des erwarteten Impulses gegenüber der errechneten Zeitspanne in Abhängigkeit von der maximal möglichen Verzögerung des Fahrzeuges die Radbremszange des entsprechenden Rades vom Druck des Hydraulikmediums entlastet und dem Rad so die Möglichkeit gegeben, wieder auf die noch vorhandene Fahrzeuggeschwindigkeit zu beschleunigen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, daß das Auswerte- und Steuerglied bei einem mehrrädriigen Fahrzeug, bei welchem alle Räder mit Impulsgebern ausgerüstet sind, bei einer eingetretenen Blockierung von maximal allen Rädern mit Ausnahme eines einzigen als Berechnungsgrundlage für die nachfolgende theoretische Zeitspanne entsprechend der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges den letzten Zeitwert des

909829/0195

...

oder eines nicht blockierten Rades verwendet. Auf diese Weise steht allen Rädern des Fahrzeuges nach Eintreffen des ersten Impulses nach der Aufhebung der Bremskraft sofort wieder eine errechnete Zeitspanne entsprechend der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges zur Verfügung.

Weiterhin wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Auswerte- und Steuerglied bei einem mehrradrigen Fahrzeug, bei welchem alle Räder mit Impulsgebern ausgerüstet sind, bei einer eingetretenen Blockierung aller Räder als Berechnungsgrundlage für die nachfolgende theoretische Zeitspanne die beiden ersten Impulse des am ehesten wieder umlaufenden Rades verwendet. Somit setzt der volle Bremsdruck für alle Räder mit dem Eintreffen des zweiten Impulses des am ehesten wieder umlaufenden Rades ein.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß jeder Impulsgeber im wesentlichen aus einer im Bereich des Rades angeordneten Zahnscheibe und einer Meßspule besteht und die Zähnezahlen Werte von etwa 6...24 aufweisen. Zahnscheiben mit solchen geringen Zähnezahlen sind sehr einfach und preiswert herzustellen und durch die großen Abstände der einzelnen Zähne untereinander ist die Gefahr einer Verschmutzung und einer damit verbundenen Verfälschung der Impulse praktisch nicht vorhanden.

Die Erfindung wird anschließend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 Prinzipdarstellung und Blockschaltbild eines Antiblockiersystems;

Fig. 2 den zeitlichen Ablauf von Impulsen bei konstanter Geschwindigkeit;

Fig. 3 den zeitlichen Ablauf von Impulsen mit geringer Verzögerung;

Fig. 4 den zeitlichen Ablauf von Impulsen mit einsetzender Blockierneigung einzelner Räder;

...

Fig. 5 den zeitlichen Ablauf von Impulsen mit Blockierneigung aller Räder.

Das Blockschaltbild gem. Fig. 1 zeigt die prinzipielle Wirkungsweise eines Antiblockiersystems. An einem oder an allen Rädern eines Fahrzeuges ist im Bereich der Bremsscheibe 2 bzw. auf einer mit dem entsprechenden Rad umlaufenden Achse eine Zahnscheibe 3 drehfest angeordnet. Die einzelnen Zähne der Zahnscheibe 3 bewegen sich an einer nicht mit umlaufenden Meßspule 4 vorbei. Die durch das dichte Vorbeilaufen der einzelnen Zähne an der Meßspule 4 erzeugten Magnetfeldänderungen ergeben auswertbare Impulse. Diese Impulse werden im Auswerte- und Steuerglied 5 verarbeitet. Das Auswerte- und Steuerglied 5 wird mit Energieversorgung 6 gespeist. (Batterie bzw. Bordnetz des Kraftfahrzeuges) Das Auswerte- und Steuerglied 5 steuert ein Stellglied 7 an, welches in die Druckleitung zwischen dem Hauptbremszylinder 9 und dem Radbremszylinder 1 angeordnet ist. Der Hauptbremszylinder 9 ist seinerseits mit der Energieversorgung 8 für die Bremsanlage verbunden und wird vom Bremspedal 10 beaufschlagt.

Die prinzipielle Funktionsweise einer Antiblockiereinrichtung gem. Fig. 1 ist folgende:

Jedes mit einem Impulsgeber, bestehend aus Zahnscheibe 3 und Meßspule 4, ausgerüstete und an ein Auswerte- und Steuerglied 5, bestehend aus einem mit einem Mikroprozessor ausgerüsteten Mikrocomputer, angeschlossene Rad eines Kraftfahrzeuges wird durch Messen der einzelnen Zeitintervalle zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen überwacht. Das Auswerte- und Steuerglied 5 berechnet aus dem Zeitintervall der beiden letzten Impulse die Geschwindigkeit des Rades, berechnet auf Grund der beispielsweise durch einen Festwertspeicher eingegebenen spezifischen Werte des entsprechenden Kraftfahrzeuges die maximale Zeitspanne, welche bei Zugrundelegung der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges unter günstigsten Bedingungen bis zum Eintreffen des nächsten Impulses verstreichen darf und vergleicht dieses theoretische Zeitintervall mit dem tatsächlich sich einstellenden Zeitintervall. Aus diesem Vergleich können zwei Entscheidungen für das Auswerte- und Steuerglied 5 getroffen werden, und zwar entweder Fall 1, bei welchem das tatsächliche Zeitintervall kürzer ist als das theoretische

Zeitintervall und was besagt, daß das Fahrzeug ohne blockierendes Rad abgebremst wird, oder Fall 2, bei welchem das tatsächliche Zeitintervall größer ist als das theoretische und was besagt, daß das überwachte Rad blockiert. In diesem zweiten Fall wird das Auswerte- und Steuerglied 5 das Stellglied 7 so ansteuern, daß der Druck in der Bremsleitung zur Radbremszange 1 schnell und vorübergehend abgebaut wird. Dabei bleibt das Stellglied 7 so lange in diesem Zustand angesteuert, bis die Zahnscheibe 3 über das wieder umlaufende Rad zwei Impulse Durchführung eines neuen Rechenganges geliefert hat.

Die verschiedenen möglichen Betriebsabläufe für das Antiblockiersystem werden in den folgenden Figuren 2 bis 5 eingehend erläutert.

In Fig. 2 sind einzelne, etwa rechteckförmige Impulse 11 bis 14 auf der Zeitachse aufgetragen. Die Abstände der einzelnen Impulse untereinander sind gleich groß, das bedeutet, daß das Fahrzeug sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit fortbewegt. Das Zeitintervall t_1 zwischen den beiden Impulsen 11 und 12 gibt den Ausgangswert für die Berechnung der nachfolgenden, theoretischen Zeitspanne entsprechend der maximalen Verzögerung des Fahrzeuges, t_{\max} , durch das Auswerte- und Steuerglied 5. Da bei gleichbleibender Geschwindigkeit das Zeitintervall t_2 zwischen den beiden Impulsen 12 und 13 gleich groß ist wie t_1 zwischen den beiden Impulsen 11 und 12 und die theoretische Zeitspanne t_{\max} in jedem Fall fühlbar größer ist als t_2 , bleibt das Stellglied 7 unbeeinflusst in seiner Offenstellung. Für die Berechnung von t_{\max} für das Zeitintervall zwischen den Impulsen 13 und 14 wird das Zeitintervall zwischen den Impulsen 12 und 13 herangezogen, welches der Größe sowohl von t_1 als auch von t_2 entspricht.

In Fig. 3 ist der Betriebszustand einer einsetzenden Verzögerung ohne Blockiergefahr wiedergegeben. Die Impulse 11 und 12 folgen im Zeitintervall t_1 . Hieraus errechnet sich das Auswerte- und Steuerglied 5 t_{\max} . Nach dem Impuls 12 setzt bei A der Verzögerungsvorgang ein. Daraus ergibt sich, daß der Impuls 13 vom Impuls 12 durch die Zeitspanne t_2 getrennt ist, wobei t_2 größer t_1 ist. Da jedoch die maximale Verzögerung nicht voll ausgeschöpft wird, ist auch in diesem Fall t_{\max} größer t_2 . Das Stellglied 7

wird somit nicht beeinflusst. Für die Berechnung der theoretischen Zeitspanne, ausgehend vom Impuls 15, wird nun die Zeitspanne zwischen den Impulsen 12 und 15, nämlich t'_1 herangezogen. Daraus ergibt sich t'_{\max} . Innerhalb dieses Zeitintervalls t'_{\max} erfolgt jedoch die Übertragung des Impulses 16 mit einem Abstand zum Impuls 15 von t'_2 . Da t'_2 kleiner t'_{\max} ist, erfolgt somit keine Beeinflussung des Stellgliedes 7.

Zu Fig. 4 ist auszuführen, daß es sich hier um einen Sonderfall handelt, insofern, als ein Antiblockiersystem vorliegt, bei welchem an allen Rädern des Kraftfahrzeuges Impulsgeber vorgesehen sind, welche an das gemeinsame Auswerte- und Steuerglied 5 Informationen liefern. Dabei sei angenommen, daß nach dem Impuls 12 bei A ein Bremsvorgang eingeleitet wird, welcher bewirkt, daß ab der Zeit B einzelne Räder bzw. alle Räder bis auf ein einziges blockieren. Das Auswerte- und Steuerglied 5 stellt somit nach der Berechnung von t_{\max} aus t_1 fest, daß der Zeitintervall t_2 bis zum Eintreffen des Impulses 15 bei einem der Räder größer ist als das berechnete Intervall t_{\max} . Wie aus Fig. 4 ersichtlich, sind unter der Zeitachse mit den Impulsen 11, 12, 15 und 17 mit den einzelnen Zeitintervallen noch zwei weitere Zeitachsen aufgetragen, welche einmal den Druck P_1 im Hauptbremszylinder sowie den Druck P_2 im Radbremszylinder wiedergeben. Zu Beginn des Bremsvorganges bei A steigt sowohl der Druck P_1 im Hauptbremszylinder als auch der Druck P_2 im Radbremszylinder auf einen bestimmten Wert an. Bei B wird der Beginn des Blockierens zumindest eines der Räder des Kraftfahrzeuges angenommen. Nach Ablauf des berechneten Wertes t_{\max} bewirkt das Auswerte- und Steuerglied 5 eine Ansteuerung des Stellgliedes 7 zum Zwecke der Druckaufhebung im Radbremszylinder und Freigabe der Radbremszange 1. Durch die Druckaufhebung im Radbremszylinder ist das eine bzw. sind die bis dahin blockierten Räder in der Lage, zu ihrer Drehzahl entsprechend der momentanen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges zu beschleunigen. Aus dieser Bewegung heraus entsteht der nächste Impuls 15. Zur Berechnung der theoretischen Zeitspanne t'_{\max} ab Impuls 15 nimmt nun das Auswerte- und Steuerglied 5 das Zeitintervall t_1 eines nicht blockierenden Rades. Damit ist das Antiblockiersystem in der Lage, sofort nach Eintreffen des Impulses 15 über das Stellglied 7 den Bremsvorgang wieder neu einzuleiten durch Herstellung des Druckes P_2 im Radbremszylinder. Dieser Druck P_2 bleibt nun so lange aufrecht-

. 8.

erhalten, bis - ein erneutes Blockieren eines oder mehrerer Räder vorausgesetzt - das errechnete Zeitintervall t'_{\max} abgelaufen ist. Bis zum Eintreffen des Impulses 17 beschleunigen die vorher blockierten Räder auf die Fahrzeuggeschwindigkeit, was neue Impulse liefert. Es folgt nun der gleiche Ablauf wie bereits beim Erscheinen des Impulses 15 beschrieben.

Fig. 5 zeigt eine prinzipielle Darstellung gem. Fig. 4 mit auf einer Zeitachse aufgetragenen Impulsen 11, 12, 15, 16, 17 und 18 sowie darunter angeordneten Zeitachsen mit dem Druck P_1 im Hauptzylinder und Druck P_2 im Radbremszylinder. Die beiden Impulse 11 und 12 weisen einen zeitlichen Abstand von t_1 voneinander auf. Daraus läßt sich entsprechend den Festwerten des Fahrzeuges die mittlere Geschwindigkeit zwischen diesen beiden Impulsen berechnen. Mit diesen bekannten Werten errechnet der Mikrocomputer des Antiblockiersystems die theoretische Zeitspanne t_{\max} , welche unter Zugrundelegung der höchstmöglichen Verzögerung des Fahrzeuges ohne Blockierneigung der Räder bis zum Eintreffen des nächsten Impulses anzunehmen ist. Nun setzt nach dem Impuls 12 bei A ein Bremsvorgang ein, welcher bei B zum Blockieren sämtlicher Räder führt. Nach Ablauf des Zeitintervalles t_{\max} , wobei dieser Ablauf erst nach dem Beginn des Blockierzustandes sämtlicher Räder erfolgt, wird durch das Auswerte- und Steuerglied 5 über das Stellglied 7 der Druck P_2 in sämtlichen Radbremszylindern sofort abgebaut. Alle Räder können nunmehr in einem Beschleunigungsvorgang die momentane Geschwindigkeit des Fahrzeuges erneut einnehmen. Die nächsten beiden eintreffenden Impulse 15 und 16, welche die Zeitspanne t'_1 voneinander entfernt sind, werden nun zur Grundlage eines neuen Rechnungsvorganges zur Ermittlung von t'_{\max} herangezogen. Dabei ist, bedingt durch den Bremsvorgang bis zum Blockieren sämtlicher Räder, t'_1 größer als t_1 und somit die Geschwindigkeit niedriger als vorher. Dadurch vergrößert sich ebenfalls t'_{\max} gegenüber t_{\max} . Bleibt nun der Druck P_1 im Hauptbremszylinder erhalten, so steuert das Auswerte- und Steuerglied 5 über das Stellglied 7 gleichzeitig den Druck P_2 in sämtlichen Radbremszylindern auf den alten Wert. Falls sich nun die Reibungsverhältnisse zwischen Reifen und Straße nicht geändert haben, setzt somit bei B' ein erneuter Blockiervorgang ein. Dieser erneute Blockiervorgang wird nach Ablauf des Intervalles t'_{\max} vom Auswerte- und Steuerglied 5

.10.

zum Anlaß genommen, den Druck P_2 in den Radbremszylindern über das Stellglied 7 erneut auf null abzubauen. Es wiederholt sich nun der Vorgang, daß sämtliche Räder, vom Bremsdruck befreit, entsprechend der Geschwindigkeit des Fahrzeuges ihre Drehbewegung wieder aufnehmen und neue Impulse 17 und 18 liefern. Mit Eintreffen des Impulses 18 wird der Druck in den Radbremszylindern wieder auf die vom Fahrer erzwungene Höhe gebracht. Gleichzeitig kann durch das gemessene Zeitintervall t''_1 der Rechengang zur theoretischen Zeitspanne t''_{\max} durchgeführt werden.

Das in den obenstehenden Ausführungen beschriebene Verfahren zur Steuerung eines Antiblockiersystems ist durch den einfachen Aufbau der Zahnscheibe preiswert und weist eine hohe Zuverlässigkeit auf. Die Methode zur Messung von aufeinanderfolgenden Zeitintervallen sichert die Funktion des Systems bis herunter zu den niedrigsten Geschwindigkeiten.

24.11.77
TIPP-2 Ho/whm-

-11.
Leerseite

Fig.2

-12.

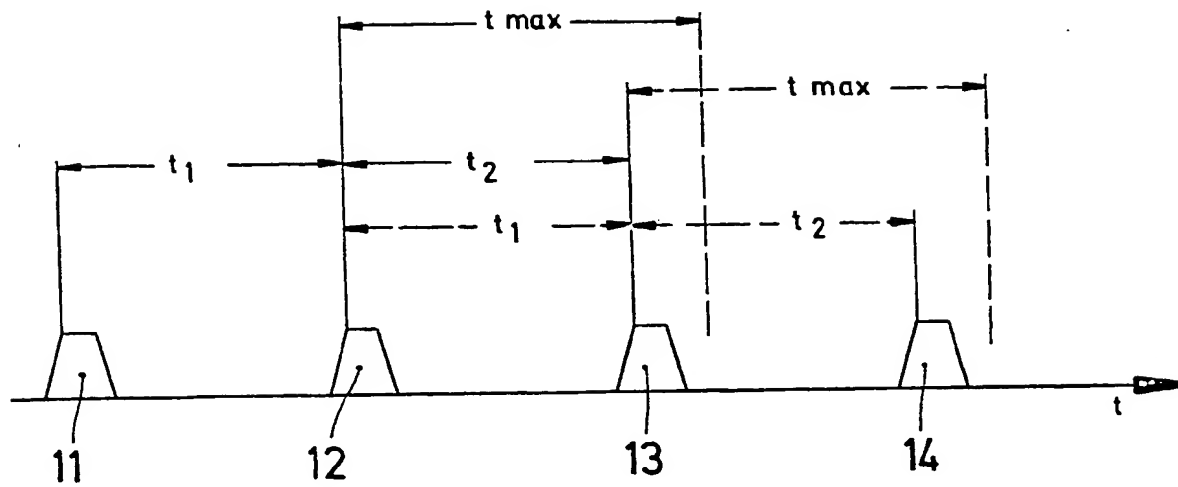
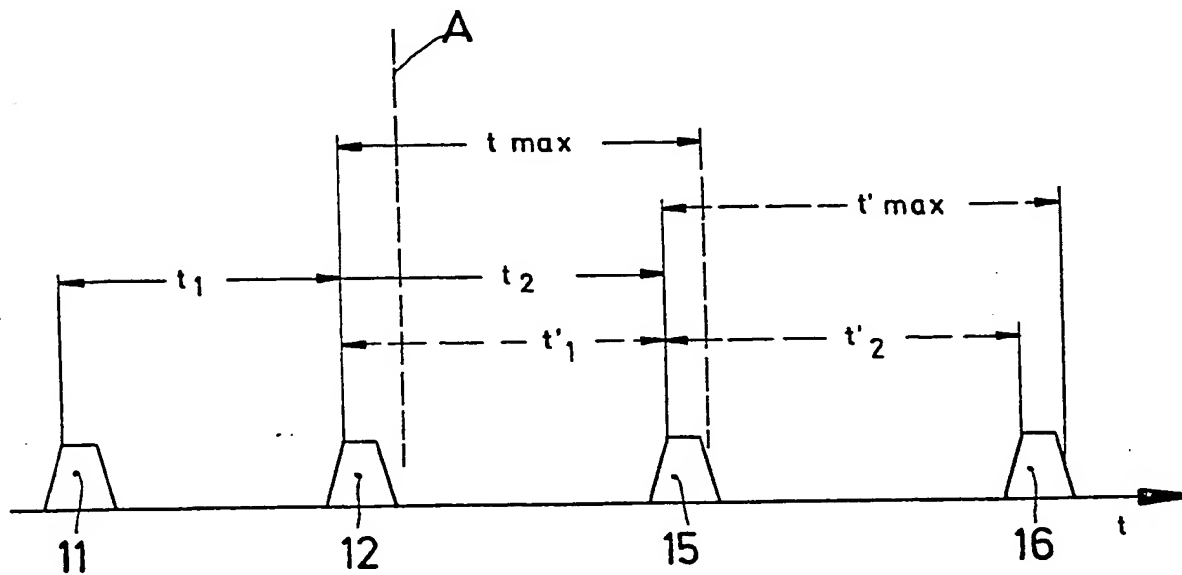


Fig.3



909829/0195

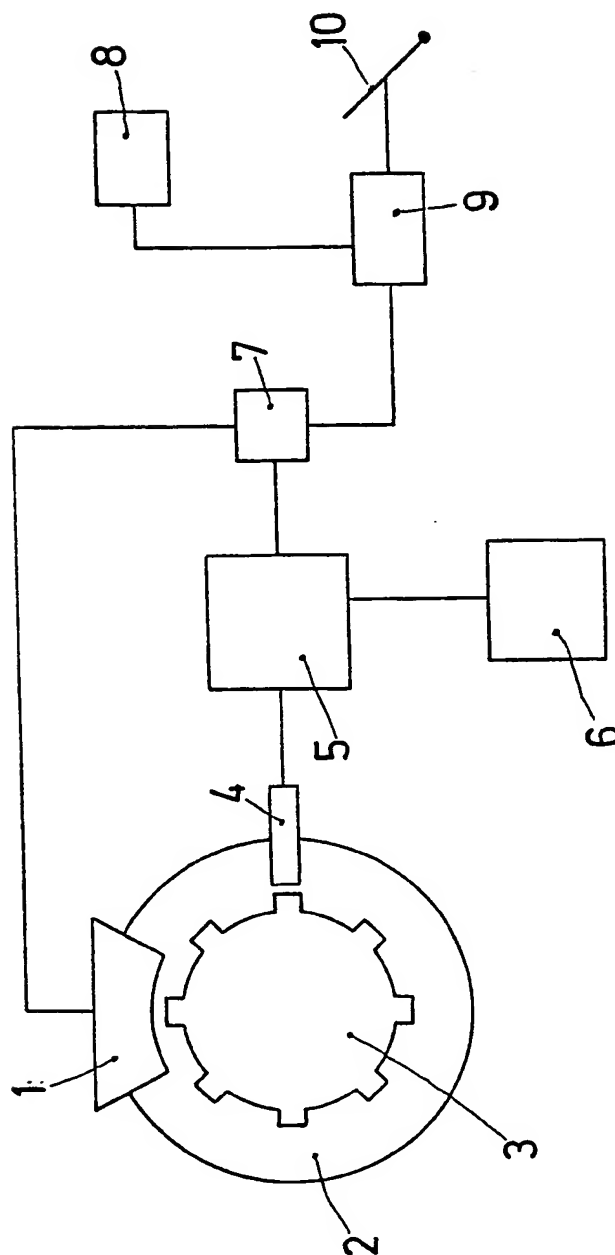
FICHTEL & SACHS AG

2801326
-15-

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 01 326
B 60 T 8/04
13. Januar 1978
19. Juli 1979

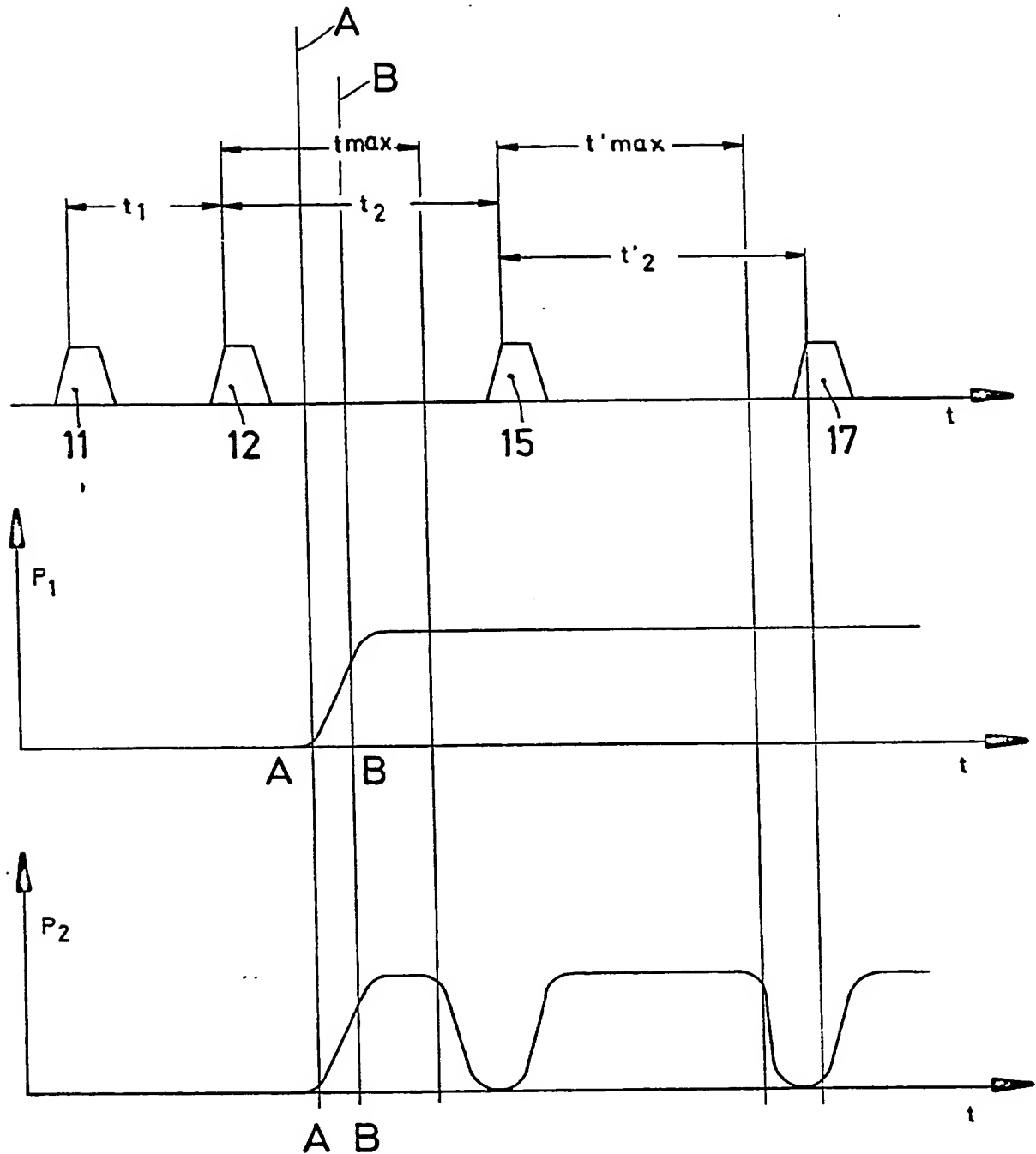
Fig.1



909829/0195

· 13 ·

Fig. 4

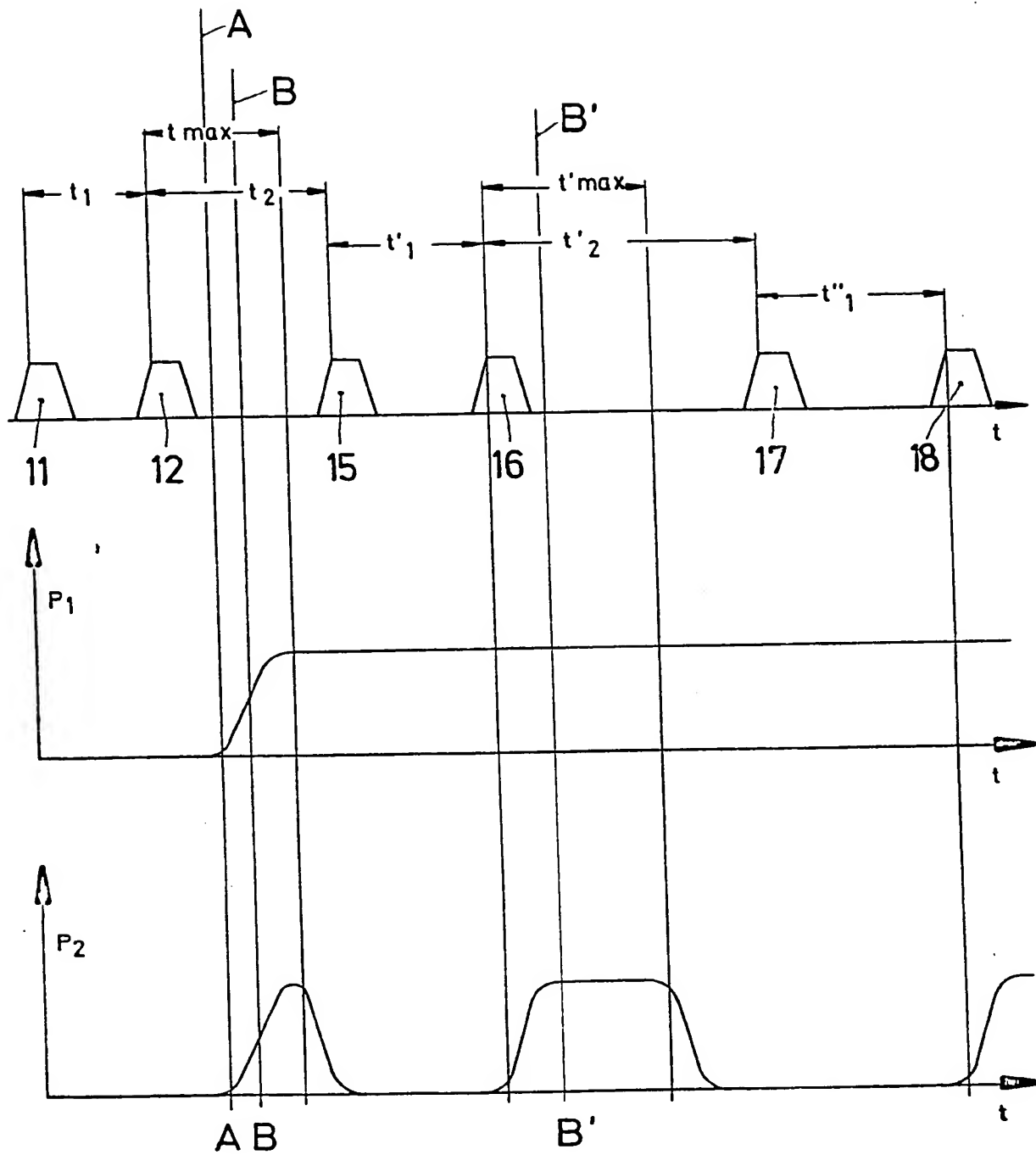


909829/0195

FICHTEL & SACHS AG

Fig.5

.14.



909829/0195